

**JP54118255A2: OPTICAL BRANCHING AND MIXING  
DEVICE AND PRODUCTION OF THE SAME**

JP Japan

A

SERIZAWA KOSHI  
HATTORI KATSUJI  
TANAKA TSUTOMU  
TSUJIMOTO YOSHINOBU

[View  
Image](#)

1 page

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
[News, Profiles, Stocks and More about  
this company](#)

Sept. 13, 1979 / March 6, 1978

JP1978000025792

G02B 5/14; H04B 9/00;

March 6, 1978 JP1978000025792

Abstract

**Purpose:** To provide an optical branching and mixing device which is easy to make and is variable in optical branching and mixing quantity by changing the thickness of an interposing liquid film of a refractive index smaller than that of optical fibers through close contact and detaching of optical fibers.

**Constitution:** Optical fibers 1, 2 are buried in fiber fixing members 3, 4 of epoxy resin base material and the opposing faces of the members 3, 4 are polished together with the optical propagation exposed faces of the fibers 1, 2. These members 3, 4 are opposed by way of a thin spacer film 6 and liquid such as of silicon or the like of a smaller refractive index than that of the fibers 1, 2 is applied to the opposing portions of the fibers 1, 2 segmented by the film 6 and these are fixed by jigs 7, 7. Next, when the opposing parts of the fibers 1, 2 are contacted closely or detached by way of the jigs 7, 7 by the use of screws, etc., the quantity of reflected light changes with the change in the thickness of the silicon liquid film, thus the branching quantity and mixing quantity of the light propagating in the fibers 1, 2 change. Hence, the branching and coupling device of easy production and variable branching quantity and mixing quantity may be provided.

**COPYRIGHT:** (C)1979,JPO&Japio

Family

Other Abstract Info

Foreign References

Show known family members

none

Show the 11 patents that reference this one

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑪公開特許公報 (A)

昭54-118255

⑫Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 02 B 5/14 //  
H 04 B 9/00

識別記号 ⑬日本分類  
104 A 0  
104 G 0  
96(1) F 0

⑭内整理番号  
6952-2H  
7929-5K

⑮公開 昭和54年(1979)9月13日  
発明の数 2  
審査請求 未請求

(全3頁)

⑯光分歧・混合装置およびその製造方法

⑰特 願 昭53-25792

⑱出 願 昭53(1978)3月6日

⑲発明者 芹澤皓之

門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
服部勝治  
門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

⑳発明者 田中勉

門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

辻本好伸

門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

㉑出願人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉒代理 人 弁理士 宮井暎夫

明細書

1. 発明の名称

光分歧・混合装置およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光伝搬部分の一部に露出部が形成された第1および第2の光ファイバと、この第1および第2の光ファイバのそれぞれの露出部を密接・離隔させる接觸手段と、前記第1および第2の光ファイバのそれぞれの露出部の屈折率より小さい屈折率をもつそれぞれの露出部間に介在させた液体とを備えた光分歧・混合装置。

(2) 前記接觸手段に急激な動作を与えるようにした特許請求の範囲第(1)項記載の光分歧・混合装置。

(3) 第1および第2の光ファイバをそれぞれ湾曲させて第1および第2の固定部材に埋込む工程と、この第1および第2の固定部材とともに研磨して第1および第2の光ファイバの光伝搬部分の一部の露出部を研磨面に露呈させる工程と、これらの露出部間に前記第1および第2の光ファイバ

の露出部の屈折率より小さい屈折率をもつ液体を介在させて前記第1および第2の固定部材を接合する工程と、前記第1および第2の固定部材を付勢して前記第1および第2の光ファイバの露出部を密接・離隔させる手段を取付ける工程とを含む光分歧・混合装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、光ファイバ伝送システムに用いる光分歧・混合装置およびその製造方法に関するものである。

光ファイバは細くて可撓性に富み、材料および構造によっては低損失で大容量の情報伝送が可能であり、省資源、軽量、無防導等の特徴も合わせ、近年、光通信の伝送路として脚光をあびている。このような光通信の伝送路の開発と同時にこれらのシステムに必要な各種装置の開発研究がなされており、光分歧器、光結合器、光スイッチ、光減衰器などの開発がなされているが、可変が可能な装置として開発された例はない。

したがって、この発明の目的は、光分歧・混

合量を可変にすることができます。混合装置およびその製造方法を提供することである。

この発明の一実施例を第1図に示し、その断面図を第2図に示す。まず、この実施例ではステップインデックス型ファイバを用いその製作手順を示すと、ファイバ1および2をそれぞれエポキシ系樹脂等のファイバ固定部材3、4の中に適当な曲率をもたせて埋め込み固定する。その後、埋め込んだファイバをそれぞれコア1a、2aの一部が露出するまで研磨する。研磨したファイバ1、2を図のように対向させてこの研磨部分間に介在オイル5を約1.0μmのスペーサマイラフィルム6を介して入れ、外周囲を接着剤にて固定する。最後に圧力を印加するためのおさえ治具7をとりつける。

つぎに、その動作を説明する。第2図において、おさえ治具7に圧力を加えないときにファイバ1のQ端より光信号を入れると、介在オイル5の屈折率がコア1aの屈折率より小さいため、光信号は介在オイル5で全反射されてほとんど全部の光

特開昭54-118255(2)

はファイバ1のR端より出る。しかし、おさえ治具7に力を加えていくにしたがって、介在オイルの屈折率が変化しファイバ2のS端にも光がもれてくるようになる。

つぎに、上記実施例として、ファイバ1と2の直徑150μm、コア1aと2aの直徑100μm、コア1aと2aの屈折率1.543、クレード1bと2bの屈折率1.515、開口数0.3、コア1aと2aのそれぞれの研磨部分1.0μmと1.5μm、介在オイル5として屈折率1.45のシリコン系オイルを用い、スペーサマイラフィルム6として弾力性のある数μmのフッ素系フィルムを用いた場合の実験結果を第3図に示す。なお、ファイバ1、2に加える圧力は、ピッチ3のねじをしめつけることにより印加し、その大きさはこのねじの回転角で表わす。図において、横軸がねじの回転角を表わし、縦軸が光の分岐量と損失量を表わす。図に示すように、この実験例では、損失を大幅に増大させることなく広範囲にわたって光の分配比を任意に調整することができる。

なお、おさえ治具7により圧力を加えていくと到達する分岐および結合量は、ファイバ1、2のコア1a、2aの研磨量、接合長さ、埋め込み時の曲率、接合位置などによって決められる。したがって上記実験系ではファイバ1、2のコア1a、2aを各々1.0μm、1.5μm研磨したものであり、到達分配比すなわち(R端の光信号)/(S端の光信号)が最高63/37までしか分配できなかったが、コア1a、2aの研磨量、接合長さ、ファイバ曲率などを適当に選ぶことによってこの分配比を1以下まちファイバ2のS端側に50%以上の光を分けることができる。また、介在オイル5をコア1a、2aの屈折率に近づけていくと、介在オイル5におさえ治具7によって圧力を加えなくてもファイバ2のS端に光信号を出力できるようになる。

以上は4端子構成によるものであるが、第4図に示すように3端子構成の系においても同様に分岐量を可変にできる。なお、図において同一または相当部分に同一号を付して詳細な説明を省

略した。また、外径150μm、コア径60μm、開口数0.2のクレードド型ファイバにおいても同様に分岐量を可変にできる。さらに、介在オイル5への圧力印加の方法としてねじの回転を利用する代わりにばね、てこなども利用でき、電磁石などと組合せた電気的な制御も可能である。

なお、介在オイル5に断続的に圧力を加えるとファイバ2のS端は光のスイッチとして作用するほか、4端子を使うと光可変混合・分岐器として働き、ファイバ1のQ端とR端間では光可変減衰器として使用することもできる。

以上のように、この発明の光分岐・混合装置およびその製造方法は、光ファイバの光伝搬部分(ステップインデックス型ファイバはコア部分、クレードドファイバにおいては屈折率の変化している部分)の一部を露出させた2本のファイバを合わせ、光ファイバの前記露出部の屈折率より小さい屈折率を有する液体を2本のファイバ間に介在させ、この2本のファイバに圧力を加えて介在液の膜厚を変えることができる。ようにしたため、光

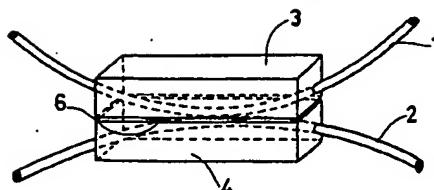
分岐量・混合量を可変にすることができるという効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

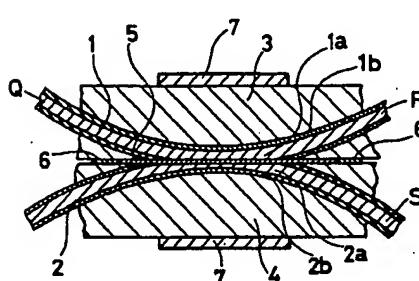
第1図はこの発明の一実施例の外観斜視図、第2図はその断面図、第3図はその実験結果を示す図、第4図はこの発明の他の実施例の断面図である。

1, 2…ファイバ、1a, 2a…コア、3, 4…ファイバ固定部材、5…介在オイル、6…スペーサーマイラフィルム、7…おさえ治具

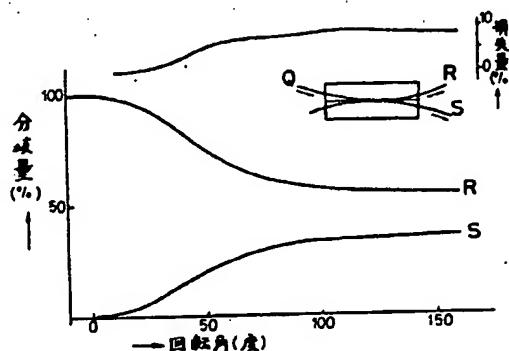
代理人弁理士官井義夫



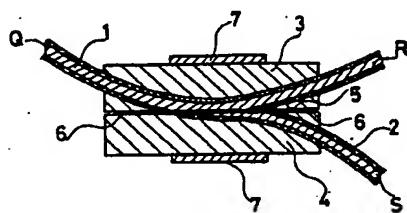
第1図



第2図



第3図



第4図